

งานวิจัยชิ้นนี้เป็นการศึกษากระบวนการบำบัดสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายในอากาศด้วยวิธีการดูดซับในระบบคอลัมน์ โดยสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายที่เลือกใช้ในการทดลองนี้คือ โทลูอิน ซึ่งเป็นสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายที่นิยมใช้มากในอุตสาหกรรมสี และตัวดูดซับที่เลือกใช้คือ ถ่านกัมมันต์ ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้จะศึกษาผลของอัตราการไหลของสารป้อนและความสูงของเบดจากกระบวนการดูดซับไอระเหยโทลูอินในคอลัมน์ดูดซับที่ออกแบบไว้ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการดูดซับและนำผลที่ได้จากการทดลองนี้ไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาการขยายขนาดของชุดเครื่องมือทดลองต่อไป

ในงานวิจัยนี้ได้แบ่งการทดลองออกเป็นสองชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลองที่หนึ่งเป็นการศึกษาผลของการแปรอัตราการไหลของสารป้อนที่ปนเปื้อนด้วยไอระเหยของโทลูอินในช่วงความเข้มข้น 850-1000 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งคอลัมน์ดูดซับที่ใช้ทำการทดลองมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร และสูง 30 เซนติเมตร ภายในบรรจุด้วยถ่านกัมมันต์สูง 20 เซนติเมตร โดยอัตราการไหลของสารป้อนที่ทำการศึกษาคือ 5, 10 และ 20 ลิตรต่อนาที จากผลการทดลองพบว่าที่อัตราการไหลของสารป้อนสูงๆ ประสิทธิภาพของการดูดซับลดลง และอัตราการไหลของสารป้อนที่ต่างค่ากันจะมีผลต่อเวลาในการอิ่มตัวของตัวดูดซับด้วยเช่นกัน ส่วนชุดการทดลองที่สองเป็นการศึกษาผลของการแปรความสูงของเบด ซึ่งคอลัมน์ดูดซับที่ใช้ทำการทดลองมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร และสูง 30 เซนติเมตร มีสารป้อนที่ปนเปื้อนด้วยไอระเหยของโทลูอินในช่วงความเข้มข้น 850-1000 ส่วนในล้านส่วน ถูกป้อนเข้าสู่คอลัมน์ดูดซับด้วยอัตราการไหลของสารป้อน 10 ลิตรต่อนาที และศึกษาความสูงของเบดที่ 15 และ 25 เซนติเมตร จากผลการทดลองพบว่า ความสูงของเบดที่แตกต่างกัน มีผลต่อเวลาการอิ่มตัวของตัวดูดซับต่างกัน กล่าวคือ เมื่อความสูงของเบดเพิ่มขึ้นถ่านกัมมันต์จะมีเวลาในการอิ่มตัวช้ากว่า ส่งผลทำให้มีประสิทธิภาพในการบำบัดไอระเหยโทลูอินได้ดีกว่า ซึ่งผลที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการขยายขนาดสเกลของคอลัมน์ดูดซับต่อไปได้

In order to study the removal of volatile organic compounds, the activated carbon adsorption column was conducted in this project. The toluene was selected as a volatile organic compound, and granular activated carbon was used as an adsorbent. The influence of process variables: flow rate of contaminate gas and bed height were investigated in this study. These factors were considered to analyze removal efficiency and can lead to understand in scale-up for adsorption process.

The experiments were set to study the impact of contaminate gas flow rate and bed height of the activated carbon adsorption column. The designed column is 5 cm diameter and 30 cm height. The contaminate gas concentration was 850-1000 ppm. The experiments were categorized into two parts; the first part was fixed 20 cm bed height and the flow rate of contaminate gas were varied from 5, 10 to 20 L/min. It was found that the higher inlet flow rate of contaminate gas, lower removal efficiency for toluene contaminate gas.

The second part of experiment, the inlet flow rate of contaminate gas was fixed at 10 L/min and the bed height were varied as 15 and 25 cm. The result was shown that the higher bed height gives higher removal efficiency. Moreover, the data of this project were taken to design the scaling up adsorption column.